

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра инновационных технологий и  
оборудования деревообработки

В.К. Пашков

**ОРГАНИЗАЦИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО  
ХОЗЯЙСТВА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО  
ПРЕДПРИЯТИЯ**

УНИВЕРСАЛЬНО-ЗАТОЧНОЙ СТАНОК ДЛЯ  
ДЕРЕВОРЕЖУЩИХ ПИЛ МОДЕЛИ ТчПА-3

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

Методические указания к лабораторному практикуму  
для студентов направлений  
«Технологические машины и оборудование»,  
«Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих  
производств»

Екатеринбург  
2015

Рассмотрены и рекомендованы к изданию  
методической комиссией института ЛБ и ДС.  
Протокол № 8 от 09.04.2015

Рецензент – заведующий кафедрой ИТОД В.Г. Новоселов

Редактор Т.В. Давлятова

Подписано в печать	Формат 60х84 1/16	Переиздание
Плоская печать	Печ. л. 1,39	Тираж экз.
Заказ		Цена р. коп

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ

Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

## 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Цель работы – изучение конструкции станка, приемов практической работы на станке: правил испытаний станка на соответствие его параметрам и нормам точности по техническим условиям.

Для выполнения работы необходим следующий режущий, рабочий и контрольно-измерительный инструмент: пила круглая плоская по ГОСТ 988–80, рулетка (1000 мм), линейка измерительная (500 мм), штангенциркуль, ключи гаечные (17х19, 22х24), отвертка, индикаторный разводомер, универсальный угломер, индикатор часового типа с магнитным штативом, эталоны шероховатости, брусок шлифовальный БП 20 х 16 х 150 мм 24А, 12-Н, СТ2 5Б по ГОСТ 2456-82.

Содержательная часть лабораторной работы включает в себя изучение материальной части станка и проведение следующих испытаний:

1.1. Назначение и модель станка. Состав и органы управления станка. Техническая характеристика станка. Устройство и работа станка.

1.2. Кинематическая схема. Установка режущего инструмента, наладка, настройка и регулирование исполнительных органов станка при выполнении операции.

1.3. Испытание станка на соответствие параметрам его технической характеристики: наибольшие размеры затачиваемых инструментов; наибольшие углы наклона, поворота шлифовального круга; смещение центров закрепления инструмента; число оборотов и линейная скорость круга; число ходов и амплитуда качания шлифовальных кругов, подающих собачек; возможные профили затачиваемых зубьев и т.п. Техника измерения и расчеты.

1.4. Испытание станка на соответствие нормам точности по требованиям технологического режима на операцию. Выполнить технологическую операцию заточки и провести измерение линейных и угловых размеров зуба, шероховатости, радиального биения зуба. Сравнить отклонения фактических размеров от проектных с допустимыми по требованиям инструментального режима.

1.5. Испытание станка на соответствие нормам точности по техническим условиям. Проверяются радиальное и осевое биение шпинделя, торцовое биение опорной поверхности фланца шлифовального круга; перпендикулярность опорной поверхности фланца шлифовального круга к опорной поверхности зажимных планок; симметричность поворота шлифовальной головки при косой заточке; постоянство крайних положений подающей собачки и шлифовального круга; радиальное биение вершин зубьев.

К самостоятельной работе на станке допускаются студенты, изучившие правила техники безопасности. По окончании занятий студент

обязан привести в порядок рабочее место и станок, сдать руководителю занятий мерительный и рабочий инструмент.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СТАНКА

Универсально-заточной станок модели ТчПА-3 предназначен для заточки круглых пил диаметром от 200 до 1000 мм по ГОСТ 980-80, пил для вертикальных лесопильных рам по ГОСТ 10482-74 и ленточных широких (тип 2) по ГОСТ 6532-77.

Применяется на предприятиях лесопильной и деревообрабатывающей промышленности, а также на предприятиях других отраслей, применяющих указанные пилы.

Техническая характеристика универсально-заточного станка модели ТчПА-3 приведена в табл. 1.

Таблица 1

Техническая характеристика станка ТчПА-3

Наименование параметра, единицы измерения	Значение параметра
1. Длина затачиваемых на станке рамных пил, мм	1100 ... 1450
2. Ширина рамных пил, мм	80 ... 180
3. Диаметр круглых пил, мм	200 ... 1000
4. Длина ленточных пил, м	от 8,5
5. Ширина ленточных пил, мм	50 ... 175
6. Шаг зубьев пил, мм	6,5 ... 78,5
7. Передний угол зубьев, град.	-25 ... +35
8. Угол косой заточки, град.	0 ... 30
9. Ход подающей собачки, мм	6 ... 100
10. Размеры шлифовального круга, мм:	
диаметр	200 ... 300
толщина	8 ... 10
диаметр отверстия	127
11. Частота вращения круга, мин <sup>-1</sup>	1930 или 2200
12. Перемещение шлифовального круга (для компенсации износа), мм	50
13. Подача врезания, мм	0,03; 0,06; 0,09; 0,12; 0,15; 0,18

Окончание табл. 1

14.Число двойных ходов головки, мин	34; 54; 76
15. Размеры стола, мм	320 x 280
16.Ход стола, мм	150
17.Электродвигатель главного привода:	
частота вращения, мин <sup>-1</sup>	2800
мощность, кВт	0,4
тип	АОЛ 21-2
18.Электродвигатель вентилятора и коробки привода:	
частота вращения, мин <sup>-1</sup>	2800
мощность, кВт	0,4
тип	АОЛ 21-2
19.Габаритные размеры станка, мм	1070x1170x2050
20.Масса станка, кг	545

Общий вид станка с обозначением его составных частей показан на рис.1: I – станина, II – поворотная головка, III – стол, IV – коробка привода, V – механизм подачи пилы, VI - суппорт шлифовальной головки, VII – шкаф электрооборудования и приспособления для установки рамных, круглых и ленточных пил ( на общем виде не показаны ).

Спецификация органов управления станка на общем виде ( рис.1 ) приведена в табл. 2.

Таблица 2

Органы управления

№ п/п	Наименование органов управления
1	Маховичок подъема стола
2	Маховичок изменения хода толкателя собачки
3	Винт установки места хода толкателя собачки
4	Рукоятка переключения числа ходов шлифовальной головки
5	Рукоятка установки профиля зуба затачиваемой пилы
6	Маховичок установки величины хода шлифовальной головки
7	Рукоятка ручного подъема шлифовальной головки
8	Винт установки затачиваемой пилы по оси шлифовального круга
9	Рукоятка регулирования подачи шлифовального круга на врезание
10	Рукоятка ручной подачи шлифовального круга на врезание
11	Маховичок вертикального перемещения ( хода ) шлифовального круга
12	Ограничитель хода шлифовальной головки

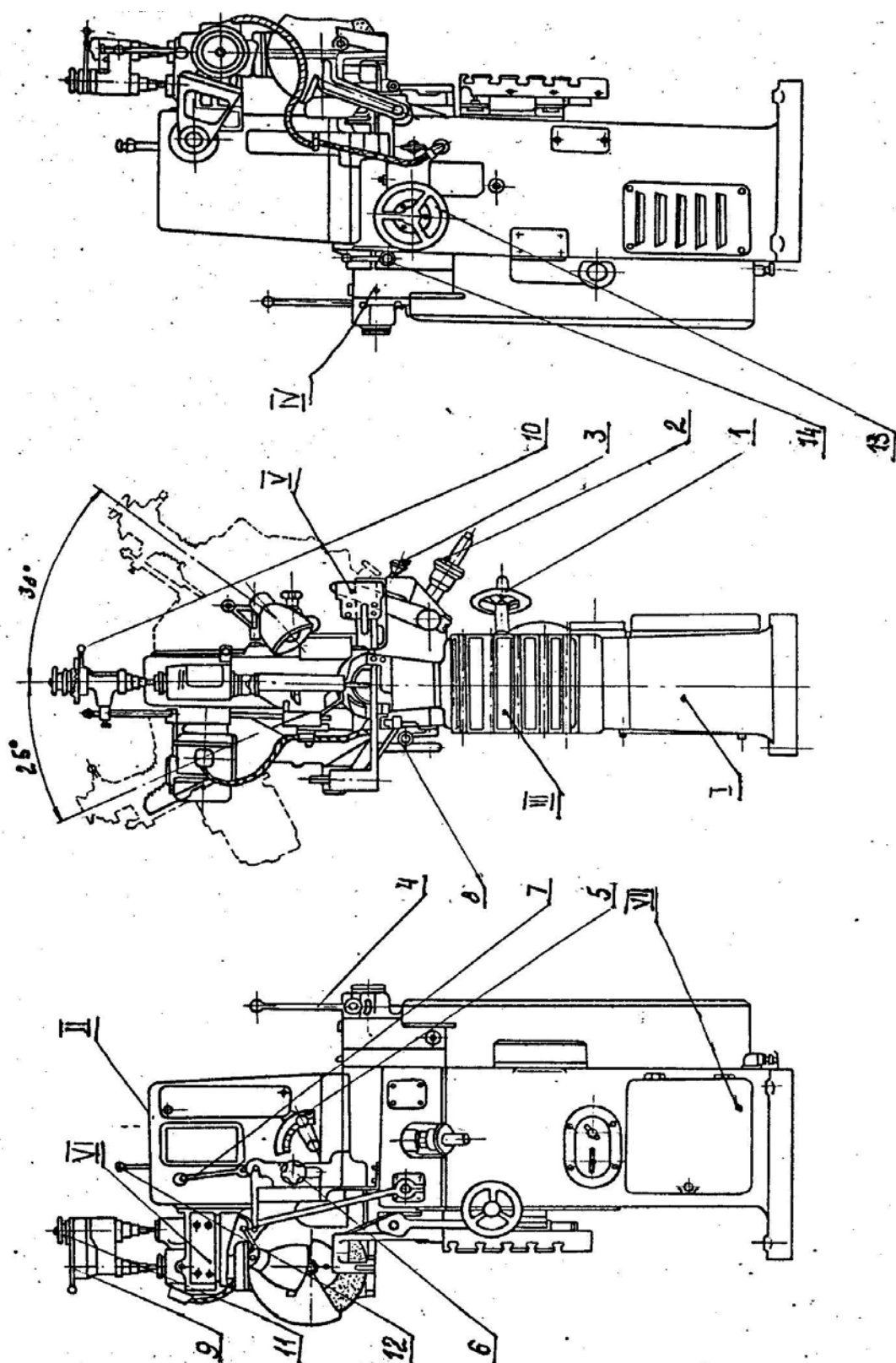


Рис.1. Общий вид станка ТЧПА-3

13	Маховичок установки поворотной головки
14	Фиксатор поворотной головки

На станине станка установлены элементы аппаратуры управления электрооборудованием: вводный выключатель, кнопки “пуск”, ”стоп” и выключатель освещения, а также таблички с характеристикой электродвигателей, затачиваемых профилей зубьев и числа ходов шлифовальной головки.

### 3. КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА СТАНКА

Принципиальная кинематическая схема станка ТчПА-3 приведена на рис.2. Работа его отдельных узлов осуществляется следующим образом.

3.1. Главное движение. Вращение от электродвигателя М1 передается с помощью клиноременной передачи 3, включающей шкивы 1 и 2, на шпиндель 1, на котором закреплен шлифовальный круг.

3.2. Привод движения подачи. Вращение от электродвигателя М2 передается с помощью клиноременной передачи 4, включающей шкивы 5 и 6, на вал II вентилятора 67, с которого второй клиноременной передачей 7 через шкивы 8,9 – на вал III трехступенчатого трехскоростного редуктора. С вала III через валы IV и V на выходной вал VI вращение передается с помощью шестерен 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 и 20. Шестерни ведомого блока 16, 18 и 20 свободно вращаются на выходном валу VI редуктора (коробки привода) и могут связываться с ним вытяжной шпонкой поворотом рычага 21 редуктора. Помимо трех рабочих фиксированных положений шпонка имеет два промежуточных используемых для отключения привода. С вала VII, от которого осуществляются необходимые движения подачи: возвратно-поступательное вертикальное движение шлифовальной головки, горизонтальная подача пилы на один зуб и поворот шлифовальной головки при косой заточке зуба.

3.3. Вертикальное возвратно-поступательное движение шлифовальной головки. Вертикальное движение шлифовальная головка получает от кулака 22, закрепленного на распределительном валу VII. Движение от кулака 22 через копир 23 с роликом и колодку 24, штангу 25 передается суппорту 26, на котором посредством кронштейна 27 и штока 28, проходящего через головку кронштейна, закреплена шлифовальная



8



головка 29. Кулак 22 (см. вид А) взаимодействует с копиром 23 через ролик. Качательное движение копира 23, один конец которого шарнирно закреплен, через ролик 30 передается колодке 24. Ролик 30 гайкой связан с винтом, маховичком 31 которого можно изменять местоположение ролика 30 на копире 23 и тем самым регулировать ход шлифовальной головки 29. За один оборот распределительного вала VII происходит опускание и подъем шлифовальной головки.

3.4. Горизонтальная подача пилы на один зуб выполняется одним из кулаков блока 32, установленного на распределительном валу VII и переключаемого с помощью рейки 33 и шестерни 34 рукояткой 35. Рейка 33 свободно установлена и передвигается на валу VIII. Один из кулаков 36 блока (см. вид В) воздействует через ролик на копира 37. Движение от шарнирно-закрепленного копира 37, в свою очередь, передается через ролик 38 и винт 39 кронштейну 40, жестко закрепленному на валу IX. На консольной части вала жестко насажен второй кронштейн 41, передающий движение свободно насаженному на вал IX рычагу подачи пилы 42. Пила подается собачкой 43, установленной на рычаге 44 шарнирно установленном на валу IX, связанным шарнирно с рычагом подачи 42. Собачка 43 (см. вид С) совершает периодическое колебательное движение, амплитуда которого зависит от положения ролика 38 относительно копира 37. Его положение регулируется поступательным перемещением винта 39 при вращении дифференциальной гайки. Крайнее переднее положение подающей собачки устанавливается вращением винта 45, который поворачивает свободно насаженный на вал рычаг 42 относительно кронштейна 41. Постоянная связь рычага 42 с кронштейном 41 поддерживается пружиной 46.

3.5. Поворот шлифовального круга на угол косой заточки осуществляется от торцового кулака 47, закрепленного на валу VIII и получающего движение с помощью шестерен 48, 49 от распределительного вала VII. Рычаг 50 под действием кулака 47 совершает колебательные движения в моменты нахождения шлифовальной головки в верхнем положении. Кулисный механизм 51 преобразует колебательное движение рычага 50 в возвратно-поступательное движение зубчатой рейки 52, не препятствуя ее совместному движению со шлифовальной головкой. Рейка 52, размещенная в пазу кронштейна 27 находится в зацеплении со шлицевой втулкой 53. При своем движении рейка поворачивает втулку, а с нею шток 28 и шлифовальную головку 29 на требуемый угол, зависящий от длины верхнего плеча рычага 50. Рычаг 50 и ползун кулисного

механизма 51 имеют по шесть отверстий для установки соединяющего их винта 54, благодаря чему можно получить шесть значений угла косой заточки через 5 градусов.

3.6. Подача шлифовального круга на глубину врезания. Верхний конец штока 28 шлифовальной головки установлен в корпусе 55 механизма подачи врезания на двух конических втулках, при этом шток жестко связан с корпусом в осевом направлении, но может вращаться в нем. Одновременно в корпусе 55 на двух упорных шарикоподшипниках смонтирован винт 56, нижний конец которого входит в гайку 57, запрессованную в тело кронштейна 27. Подача на врезание осуществляется поворотом винта 56. При настройке станка винт 56 вращается маховиком 57, в процессе заточки -- с помощью храпового механизма, действующего от рукоятки подачи 58. Величина подачи регулируется установкой рукоятки 59 на нужное деление шкалы подач. Отключение возвратно-поступательного движения шлифовальной головки при работающем станке производится рукояткой 60.

3.7. Движение стола станка. Стол состоит из двух отдельных отливок: корпуса 61 и плиты 62. Плита имеет возможность перемещаться по направляющим корпуса, который крепится на передней стенке станины. В корпусе 61 смонтирован винт 63 подъема стола, который верхней частью не жестко связан с плитой 62. Нижней нарезанной частью винт подъема входит в гайку – шестерню 64, взаимодействующую с шестерней 65, насаженной на вал IX, на конце которого закреплен маховичок 66. В плите 62 прорезаны Т-образные пазы для закрепления приспособлений для установки затачиваемых пил. Вентилятор 67 служит для отсоса шлифовальной и абразивной пыли, образующейся при заточке.

## **4. НАЛАДКА И НАСТРОЙКА СТАНКА**

4.1. Наладка станка включает в себя установку соответствующего приспособления на стол станка, пилы, выбор и установку на шпиндель шлифовальной головки абразивного круга с требуемой характеристикой и профилем.

4.1.1. Установка круглой пилы. Установить приспособление для заточки круглых пил (рис.3). Конструктивно оно включает в себя косынку 1, с закрепленным на ней пальцем 2. На палец 2 свободно устанавливается пилодержатель, состоящий из стакана 3 с втулкой 4, конуса 5 и гайки 6. Косынка закрепляется к столу станка через Т-образные пазы болтами. Пила устанавливается между стаканом 3 и

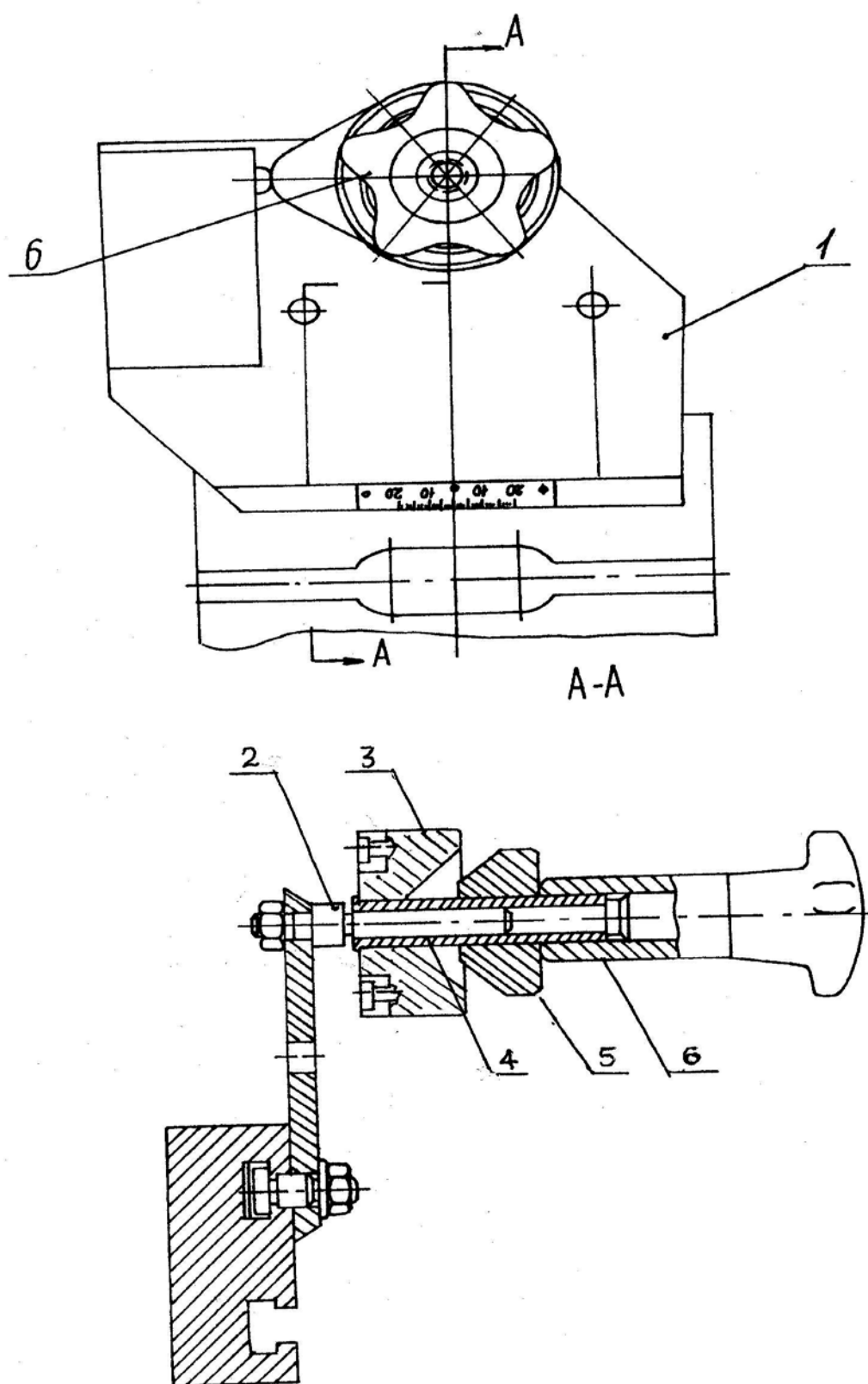


Рис. 3. Приспособление для заточки круглых пил

конусом 5, центрируется на конусной поверхности и прижимается к опорной поверхности стакана гайкой 6.

Пила устанавливается в приспособлении передней гранью зуба в сторону подающей собачки механизма подачи пилы. Механизмом подъема стола пилу поднимают на уровень, при котором впадина зуба располагается на 2...3 мм выше прижимных планок направляющего устройства.

4.1.2. Установка шлифовального круга. Шлифовальный круг 1 устанавливается на планшайбе 2, закрепляется гайкой 3. После балансировки сухарями 4 устанавливается на шпиндель шлифовальной головки 5 и закрепляется винтом 6 ( см. рис.4 )

4.2. Настройка станка. Включает в себя установку вида заточки, числа двойных ходов шлифовальной головки, шага пилы, хода шлифовальной головки, профиля зуба затачиваемой пилы.

4.2.1. Поворотную головку II (рис.1) посредством маховичка 13 повернуть на угол равный переднему углу затачиваемой пилы и закрепить фиксатором 14.

4.2.2. Поворотом рукоятки 5 установить кулак в соответствии с профилем зубьев, предварительно подняв за маховичок 2 регулятор хода толкателя собачки.

4.2.3. Вращением за маховичок 2 дифференциальной гайки регулятора толкателя установить ход собачки.

4.2.4. Маховичком 6 установить величину хода шлифовальной головки VI в соответствии с таблицей настройки.

4.2.5. Рукояткой 7 ручного подъема шлифовальной головки опустить ее на кулак распределительного вала. Затем за ремни через окно кожуха, поворачивая распределительный вал, поставить шлифовальную головку в нижнее крайнее положение. При этом шлифовальный круг должен размещаться в межзубовой впадине. Маховичком II вертикального перемещения шлифовальный круг установить так, чтобы в нижнем крайнем положении он был на 4 – 5 мм выше впадины зуба.

При этом пила перемещается (поворачивается) до тех пор, пока передняя поверхность зуба пилы не коснется торца шлифовального круга.

4.2.6. Рукояткой 7 поднять шлифовальную головку в верхнее крайнее положение.

4.2.7. Подающую собачку поворотом распределительного вала за ремни привести в крайнее переднее положение. Винтом 3 установки места хода толкателя собачку подвести до контакта с передней поверхностью зуба на половине его высоты. При этом пила не должна сдвигаться.

4.2.8. Рукояткой 4 переключения числа ходов шлифовальной головки установить требуемый режим работы станка.

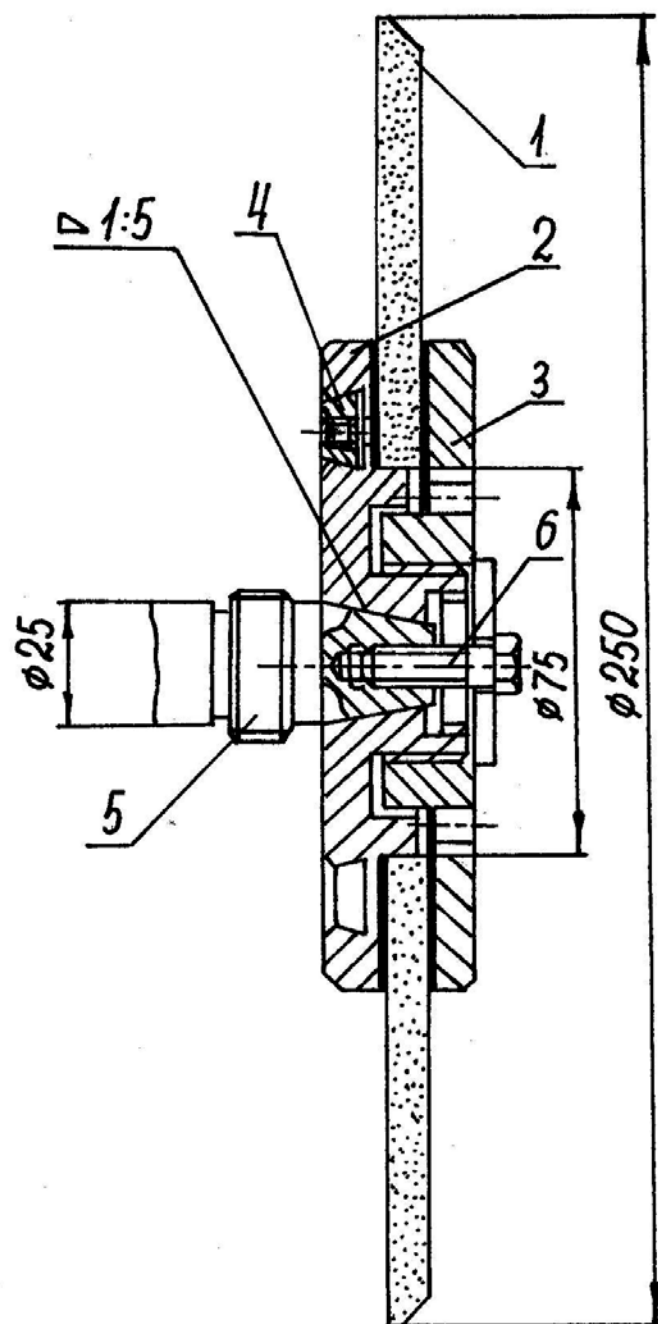


Рис.4 Установка шлифовального круга

4.2.9. Рукояткой 9 регулирования подачи шлифовального круга установить требуемую подачу на врезание.

4.2.10. Включить станок с поднятой рукояткой 7.

4.2.11. Рукояткой 7 осторожно опустить шлифовальный круг в межзубовую впадину в момент холостого хода собачки, отрегулировать ее крайнее переднее положение винтом 3.

4.2.12. Маховичком 11 и рукояткой 10 ручной подачи на врезание опустить шлифовальный круг до впадины зуба пилы.

4.2.13. Отрегулировать ранее заданные по шкалам значения хода подающей собачки и шлифовальной головки (соответственно маховичками 2 и 11).

4.2.14. Число проходов затачиваемой пилы зависит от степени затупления зуба. Экономически допустимое затупление принимается 0,3...0,5 мм. При принятой подаче на врезание  $S_0$ , мм число проходов  $n$  составит  $n = (0,3...0,5) / S_0$ .

4.2.15. При косой заточке зубьев пил производится дополнительная настройка механизма поворота шлифовальной головки. Винт 54, фиксирующий гильзу шлифовальной головки, от поворота вывертывается и через крышку поворотной головки ввертывается в отверстие рычага 50 (рис.2) против цифры, указывающей необходимый угол поворота шлифовальной головки.

## **5. ПРОВЕРКА СТАНКА НА СООТВЕТСТВИЕ ПАРАМЕТРАМ ЕГО ТЕХНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Модель станка уточняется по фирменной табличке, прикрепленной к станине, а назначение из его паспорта или настоящего руководства. Данные для заполнения технической характеристики получают следующим образом.

5.1. Наибольшие размеры затачиваемых пил – измерением с помощью рулетки или измерительной линейки. Для круглых пил – это расстояние от центра пальца конусной втулки до фундамента станка, когда палец находится в крайнем нижнем положении увеличенное вдвое.

5.2. Наибольший угол наклона шлифовального круга – по шкале наклона, закрепленной на задней стенке поворотной части станка.

5.3. Наибольший угол поворота круга – по шкале рычага кулисы механизма поворота шлифовальной головки.

5.4. Наибольшая амплитуда качания собачки, подающей пилу определяется при завернутом до отказа маховичке, регулирующем амплитуду качания толкателя собачки. Следует проверить полуавтомат вручную и, заметив крайние положения собачки, измерить расстояние между ними.

5.5. Наибольшая амплитуда качания шлифовального круга измеряется при завернутом до отказа маховичке, регулирующем амплитуду качания шлифовальной головки. Следует повернуть полуавтомат вручную и, заметив крайние положения кромки шлифовального круга, измерить расстояние между ними. Измерения по пп.4-5 производятся с помощью измерительной линейки и штангенциркуля.

5.6. Возможные профили затачиваемых зубьев указаны в табличке, помещенной на правой стенке верхней части станка. В отчете следует зарисовать эти профили.

5.7. Характеристика шлифовального круга определяется по его маркировке и соответствующие данные вносятся в отчет. При отсутствии указания размеров на самом круге, их следует получить непосредственно с помощью измерительной линейки и штангенциркуля.

5.8. Число оборотов круга в минуту определяется измерением с помощью тахометра, либо путем расчета.

5.9. Число качаний собачки подсчитывается при включенном полуавтомате с помощью секундомера или секундной стрелки часов на принятых скоростях или определяется расчетом.

5.10. Характеристика электродвигателей списывается с паспортных табличек, находящихся на электродвигателях.

## **6. ПРОВЕРКА СТАНКА НА СООТВЕТСТВИЕ НОРМАМ ТОЧНОСТИ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ РЕЖИМАМ НА ОПЕРАЦИЮ**

Выполняется паспортизация опытной круглой пилы по ГОСТ 980-80 до и после выполнения технологической операции заточки. Измеряются линейные и угловые размеры (параметры) зубьев и отклонения фактических размеров параметров от проектных, и их оценка по допустимым предельным отклонениям.

6.1. Оборудование, приспособления и инструмент, используемые при выполнении операции заточки на станке ТчПА-3 приведены в табл. 3.

Таблица 3

Операция	Оборудование, приспособления, инструмент		
	наименование	тип	Стандарт, ТУ, чертежи
1	2	3	4
1. Заточка зубьев	Станок для заточки круглых,	ТчПА – 3, диаметр пил	ТУ Кировского станкостроительно

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
	рамных, ленточных пил Шлифовальный круг	200 – 1000 мм  Круг прямого профиля ПП или с коническим профилем ЗП, диаметр 250 или 300 мм, толщина 3,2; 6,0; 8,0; 10, 0; 13, 0 мм диаметр посадочного отверстия 76 или 127 мм. 14А 25-П СТ1 8Б 35 м/с А 1 кл. 14А 25-П СТ2 7Б 35 м/с А 2 кл.	-го завода  ГОСТ 2424-83
	для заточки		
	для подшлифовки	24А 16-П СТ2 7Б 35 м/с А 1 кл.	
2. Снятие заусенцев	Брусок шлифовальный Напильник	БП-20 х 16 х 150 24А 12-Н СТ2 Б5 Трехгранный, бархатный, длина 150 мм	ГОСТ 2456-82  ГОСТ 1465-80
3. Контроль а) высоты и шага зубьев	Штангенциркуль	ЩЦ-1, пределы измерения 0 – 150 мм	ГОСТ 166-80
б) радиуса закругления впадин	Шаблоны радиусные	Наборы 1 – 6,5 или 7 – 14,5	ГОСТ 4126-82
в) угловых параметров зубьев	Угломер для контроля переднего и	УКП – 450 УКП – 900 УКП – 1650	Чертежи ЦНИИМОДа И.36.00.00.



Окончание таблицы 3

1	2	3	4
	заднего углов		
	Угломер универсальный для контроля угла косой заточки	УМ, тип II	ГОСТ 5378-66
г) остроты зубьев	Лупа измерительная Образцы правильно заточенных зубьев	ЛИ-3, ЛИ-4  Эталоны	ГОСТ 25706-83  -
д) шероховатости поверхности граней	Эталоны шероховатости	ГОСТ 2789 – 73	ГОСТ 9378-75
е) радиального биения зубьев	Приспособление с индикатором часового типа	ПН, диаметр пил 125 – 1500 мм	ТУ 13-435-77 Иркутского опытного механического завода

## 6.2. Требования к выполнению операции заточки

6.2.1. Профиль, угловые и линейные параметры зубьев должны соответствовать требованиям ГОСТ 980-80 “Пилы круглые плоские для распиловки древесины. Технические условия” и технологического режима РПИ 6.6-00 “Подготовка круглых плоских пил”. Расчет линейных размеров зубьев может быть выполнен по зависимостям, приведенным в табл.4.

Таблица 4

Параметры	Значение параметра при распиловке	
	продольной	поперечной
Шаг зубьев, t	$t = D \sin ( 180/z )$	$t = D \sin ( 180/z )$
Высота зубьев	$h = ( 0,45 \dots 0,5 ) t$	$h = ( 0,6 \dots 0,9 ) t$
Радиус закругления впадин	$r = ( 0,15 \dots 0,2 ) t$	$r = ( 0,15 \dots 0,2 ) t$

Примечание: D – диаметр пилы, z – число зубьев

6.2.2. Толщина абразивного круга зависит от шага затачиваемых зубьев и принимается, примерно, (0,3...0,4) t. Рекомендуемый радиус профиля зуба: для шага зубьев до 26 мм—2 мм, свыше 26 до 32—3 мм, свыше 32 до 40—4 мм, свыше 40—5 мм.

Установка и эксплуатация абразивных кругов должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.028-82 ССБТ “Процессы обработки абразивным и эльборовым инструментом. Требования безопасности”.

6.2.3. Режим заточки должен соответствовать приведенному в табл.5.

Таблица 5

Операция	Окружная скорость круга, м/с	Число двойных ходов головки, ход/мин	Профиль зубьев по ГОСТ 980-80		Подача на врезание за проход, мм		Число проходов
			тип	исполнение	по передней грани	По задней грани	
Черновая заточка (после насечки зубьев )	20 – 30	30	1; 2	1;2	до 0,1	до 0,2	До образования профиля
Заточка после плющения	20 – 30	30 – 56	1	1	0,06	0,09	3 – 4
Чистовая заточка	20 – 30	30 – 56	1	1	0,02	0,06	4 – 5
			1	2	0,04	0,03	4 – 5
			2	1;2	0,04	0,09	4 – 5
Подшлифовка	20 – 30	30	1; 2	1;2	0	0	3 – 4

Для нормативного затупления зубьев (при соблюдении нормативной стойкости).

6.2.4. Минимальное число двойных ходов заточной головки станка принимается при профилировке зубьев и их подшлифовки. Подшлифовка осуществляется путем “выхаживания” зубьев подачи круга на врезание.

Установленная подача на врезание круга по передней грани не изменяется при изменении числа проходов, в то время как задняя грань отходит от траектории его перемещения после каждого прохода пилы. Поэтому необходимо периодически корректировать подачу на врезание круга по задней грани.

6.2.5. Образовавшиеся после заточки и подшлифовки зубьев заусеницы снимаются абразивным бруском или шабером.

6.2.6. Предельные отклонения угловых параметров заточенных зубьев не должны превышать  $\pm 1^\circ$ . Разность шагов зубьев у одной пилы и радиальное биение не должны превышать величин, указанных в табл. 6 и 7.

Таблица 6

Шаг зубьев, мм	Предельные значения разности шагов зубьев, мм	
	до заточки ( по ГОСТ 980 -80 )	после заточки
до 10	0,4	0,15
св. 10 до 20	0,6	0,25
св. 20 до 40	1,0	0,35
св. 40 до 60	1,5	0,50
св. 60	2,0	0,70

Таблица 7

Диаметр пил, мм	Предельные значения радиального биения вершин зубьев, мм	
	до заточки ( по ГОСТ 980-80 )	после заточки
до 360	0,5	0,3
св. 360 до 630	0,8	0,4
св. 630 до 1000	1,2	0,6
1250	-	0,8
1500	-	0,8

6.2.7. Режущие кромки заточенных зубьев должны иметь необходимую остроту, которая контролируется по эталонным образцам. Радиус закругления вершин зубьев эталонных образцов не должен превышать 10 – 15 мкм. Параметры шероховатости по ГОСТ 2789-73

передних и задних граней зубьев должны быть равны  $R_z \leq 20$  мкм после заточки и  $R_a \leq 2,5$  мкм после подшлифовки.

6.3. Результаты измерений заносятся в таблицы 8, 9, 10 протокола испытаний.

Протокол испытаний включает в себя следующие материалы:

6.3.1. Тип пилы.

6.3.2. Эскиз пилы.

6.3.3. Размеры полотна пилы, фактические и допустимые отклонения размеров.

Таблица 8

Измеряемые величины	Номинальный размер, мм	Фактический размер, мм	Допускаемое отклонение по ГОСТ, мм	Фактическое отклонение, мм	Соответствие ГОСТ
Диаметр пилы					
Толщина диска					
Диаметр посадочного отверстия					

6.3.4. Размеры зубьев пилы, фактические и допустимые отклонения размеров.

Таблица 9

Измеряемые величины	Номинальный размер, мм	Фактический размер, мм	Допускаемое отклонение по ГОСТ, мм	Фактическое отклонение, мм	Соответствие ГОСТ
Шаг Высота Длина задней грани Радиус закругления впадины Радиальное биение					

6.3.5. Профиль зуба. Эскиз зуба.

6.3.6. Угловые величины зубьев, фактические и допустимые отклонения углов.

Таблица 10

Измеряемые углы	Номинальный размер, мм	Фактический размер, мм	Допускаемое отклонение по ГОСТ, мм	Фактическое отклонение, мм	Соответствие ГОСТ
Передний угол, град. Угол заострения, град. Задний угол, град. Шероховатость, мкм Острота зуба, мкм					

По результатам измерений делаются выводы о соответствии точности выполненной операции нормам точности по технологическим режимам.

## 7. ПРОВЕРКА СТАНКА НА СООТВЕТСТВИЕ НОРМАМ ТОЧНОСТИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

Схемы проверок станка на соответствие нормам точности по техническим условиям приведены на рис.5.

Проверка 1. Радиальное биение шпинделя шлифовальной головки. На станке укрепляют индикатор 1 так, чтобы его измерительный наконечник касался середины образующей конуса шпинделя 2 и был перпендикулярен к ней. Измерение производят в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях. Вращение шпинделя производят вручную при снятом ремне и ограждении. Биение определяют как наибольшую алгебраическую разность показаний индикатора в каждом положении. Допуск 15 мкм.

Проверка 2. Осевое биение шпинделя шлифовальной головки. На станке укрепляют индикатор 1 так, чтобы его наконечник с плоской измерительной поверхностью касался поверхности шарика 2, вставленного в центровое отверстие шпинделя 3. Вращение шпинделя производят вручную при снятом ремне и его ограждении. Биение определяют как наибольшую алгебраическую разность показаний индикатора. Допуск 10 мкм.

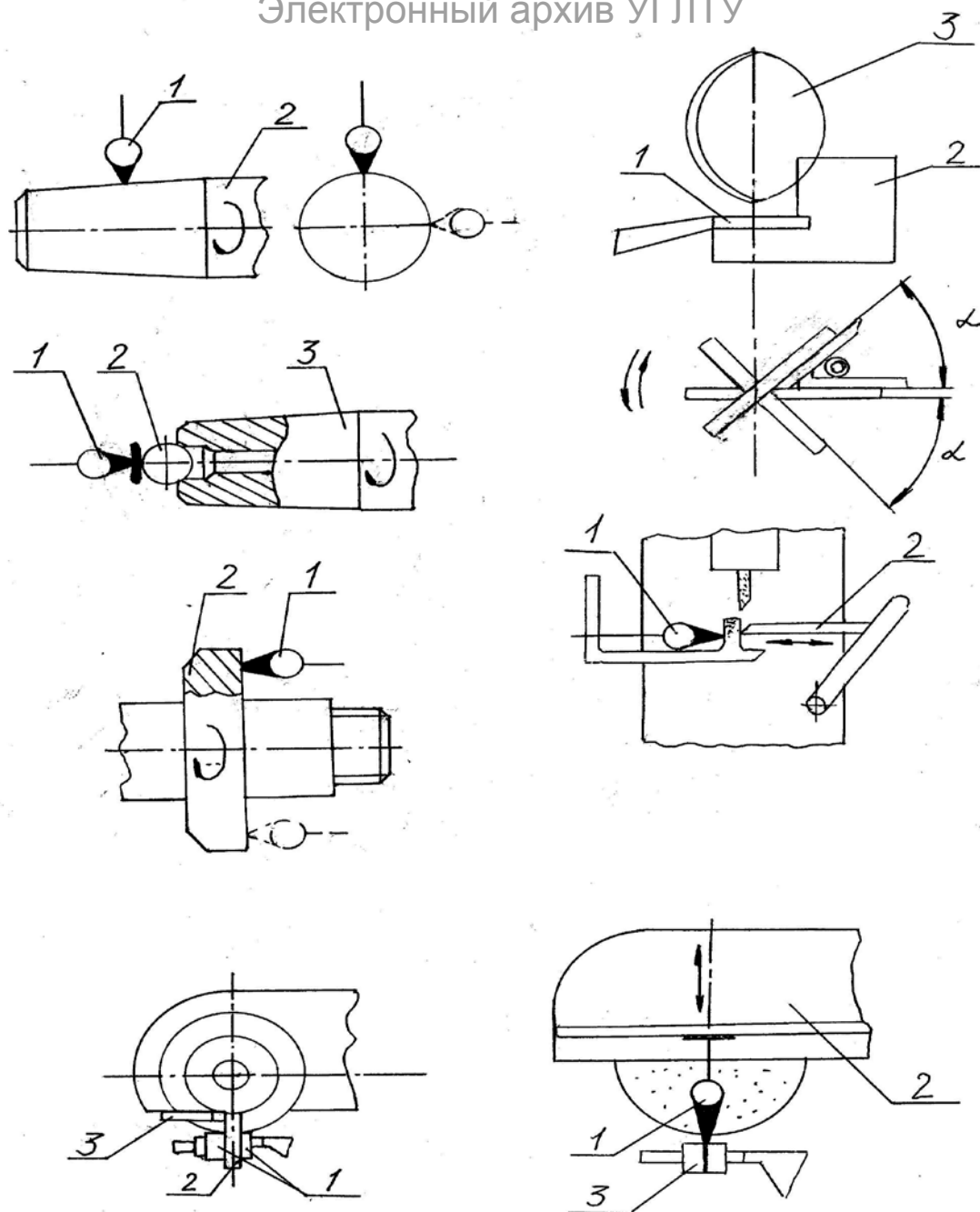


Рис. 5. Схемы проверок станка на соответствие нормам точности по техническим условиям

Проверка 3. Торцевое биение опорной поверхности фланца шлифовального круга.

На станке укрепляют индикатор так, чтобы его измерительный наконечник касался опорной поверхности фланца 2 шлифовального круга и был перпендикулярен к ней. Измерение производят в двух диаметрально противоположных точках. Вращение шпинделя производят вручную при снятом ремне и его ограждении. Биение определяют как наибольшую алгебраическую разность показаний индикатора в каждом положении. Допуск 30 мкм на диаметре 100 мм.

Проверка 4. Перпендикулярность опорной поверхности фланца шлифовального круга к опорной поверхности зажимных планок.

Между зажимными планками 1 устанавливают специальную калиброванную пластину 2 толщиной не менее 6 мм и шириной не менее 150 мм с плоскостью всей базовой поверхности не ниже VI степени точности по ГОСТ 24643-81, а между базовой поверхностью пластины 2 и опорной поверхностью фланца устанавливают угольник 3 (УЛП-1-100, ГОСТ 3749-77).

Щупом измеряют просвет между базовой поверхностью пластины 2 и угольника 3. Проверку производят при зафиксированном нулевом положении шлифовальной головки. Отклонение определяют как наибольшую величину просвета. Допуск 300 мкм на длине 100 мм.

Проверка 5. Постоянство крайнего переднего положения подающей собачки (при настройке на один шаг зубьев пилы).

На станке укрепляют индикатор 1 так, чтобы его наконечник с плоской измерительной поверхностью касался конца подающей собачки 2 при ее крайнем положении. Измерения производят не менее 10 раз при наибольшей величине шага пилы и вращении распределительного вала в одном направлении вручную за шкив редуктора. Отклонение определяют как наибольшую алгебраическую разность показаний индикатора. Допуск 30 мкм.

Проверка 6. Постоянство крайнего нижнего положения шлифовальной головки при настройке станка на одну высоту зубьев пилы.

На шлифовальной головке 1 укрепляют индикатор 2 так, чтобы его измерительный наконечник касался верхней плоскости зажимной планки 3 в крайнем нижнем положении шлифовальной головки. Измерения производят не менее 10 раз при наибольшей высоте зубьев пилы и вращении распределительного вала в одном направлении вручную за шкив редуктора. Отклонение определяют как наибольшую алгебраическую разность показаний индикатора. Допуск 40 мкм.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите рабочие движения исполнительных органов станка.
2. Назовите органы управления станком.
3. Какие операции выполняются при наладке станка?
4. Какие операции выполняются при настройке станка?
5. Опишите операции регулировки органов управления работой станка.
6. Назовите основные характеристики шлифовального круга.
7. Назовите диапазоны регулирования режима работы станка.
8. Перечислите проверки станка на соответствие нормам точности по техническим условиям.
9. Назовите требования к качеству выполнения операции при заточке пил.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Технологические режимы РИ 06-00 “Подготовка круглых плоских пил”. Архангельск, 1977, ЦНИИМОД. 40 с.
2. Рожков Д.С. и др. Конструкции, настройка и эксплуатация оборудования для подготовки и заточки режущего инструмента. М.: Лесная промышленность, 1978. 248 с.
3. Демьяновский К.Н., Дунаев В.Д. Заточка дереворежущего инструмента. М.: Лесная промышленность, 1965. 202 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие указания по выполнению работы.....	3
2. Назначение и конструкция станка.....	4
3. Кинематическая схема станка.....	7
4. Наладка и настройка станка.....	10
5. Проверка станка на соответствие параметрам его технической характеристики.....	14
6. Проверка станка на соответствие нормам точности по технологическим режимам на операцию.....	15
7. Проверка станка на соответствие нормам точности по техническим условиям.....	21
Контрольные вопросы.....	24
Рекомендуемая литература.....	24